

【公報種別】 特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載
【部門区分】 第 7 部門第 4 区分
【発行日】 令和 6 年 12 月 4 日 (2024.12.4)

【国際公開番号】 WO2023/182303
【出願番号】 特願 2024-510187 (P2024-510187)
【国際特許分類】
H02P 27/08 (2006.01)
H02P 6/182 (2016.01)
【F I】
H02P 27/08
H02P 6/182

10

【手続補正書】
【提出日】 令和 6 年 9 月 13 日 (2024.9.13)
【手続補正 1】
【補正対象書類名】 特許請求の範囲
【補正対象項目名】 全文
【補正方法】 変更
【補正の内容】
【特許請求の範囲】
【請求項 1】

20

モータを駆動するモータ駆動装置であって、
第 1 のハイサイドスイッチ素子、及び第 1 のローサイドスイッチ素子を含む第 1 の直列
スイッチ回路と、
第 2 のハイサイドスイッチ素子、及び第 2 のローサイドスイッチ素子を含み、前記第 1
の直列スイッチ回路に並列接続される第 2 の直列スイッチ回路と、
ゼロより大きいパルス継続時間を有する基準パルス信号を所定の周期で生成する基準
パルス生成回路と、
前記モータに流れる電流であるモータ電流に対応する電流信号を出力する電流検出部と

30

、
前記モータ電流の制御目標値に対応する基準波形信号を生成する基準波形生成回路と、
前記電流信号と前記基準波形信号とを比較して比較信号を生成する電流比較回路と、
前記基準パルス信号、前記基準波形信号、及び前記比較信号が入力され、第 1 の駆動信
号、及び第 2 の駆動信号を出力する PWM (Pulse Width Modulation) 回路と、を
有し、

前記第 1 のハイサイドスイッチ素子と前記第 1 のローサイドスイッチ素子との接続点で
ある第 1 の接続点と、前記第 2 のハイサイドスイッチ素子と前記第 2 のローサイドスイ
ッチ素子との接続点である第 2 の接続点と、の間に前記モータが接続され、

前記第 1 の駆動信号は、前記基準パルス信号の開始と同期して開始される第 1 のパルス
であって、前記基準パルス信号の先頭から前記パルス継続時間の経過後であって前記電流
信号の絶対値が前記基準波形信号の絶対値を越えた時に終了される第 1 のパルスを含み、

40

前記第 2 の駆動信号は、前記パルス継続時間以内に前記電流信号の絶対値が前記基準波
形信号の絶対値を越えた場合に、前記第 1 のパルスの終了後に開始される第 2 のパルスで
あって、少なくとも前記電流信号の絶対値が前記基準波形信号の絶対値を下回るまでの期
間は持続される前記第 2 のパルスを含み、

前記 PWM 回路は、

主として前記第 1 の接続点から前記第 2 の接続点へ前記モータ電流が流れる第 1 の期間
において、前記第 1 の駆動信号を前記第 1 の直列スイッチ回路に出力し、前記第 2 の駆動
信号を前記第 2 の直列スイッチ回路に出力し、

50

主として前記第 2 の接続点から前記第 1 の接続点へ前記モータ電流が流れる第 2 の期間において、前記第 2 の駆動信号を前記第 1 の直列スイッチ回路に出力し、前記第 1 の駆動信号を前記第 2 の直列スイッチ回路に出力する
モータ駆動装置。

【請求項 2】

前記基準波形信号は、基準振幅にて正負に周期的に振動する第 1 の基準波形信号と、前記第 1 の基準波形信号に対して逆位相で、前記基準振幅にて正負に周期的に振動する第 2 の基準波形信号と、を含み、

前記比較信号は、第 1 の比較信号と、第 2 の比較信号とを含み、

前記電流比較回路は、前記電流信号と前記第 1 の基準波形信号とを比較して前記第 1 の比較信号を生成する第 1 の比較回路と、前記電流信号と前記第 2 の基準波形信号とを比較して前記第 2 の比較信号を生成する第 2 の比較回路と、を有し、

前記 PWM 回路は、

前記基準パルス信号が入力され、前記第 1 の期間において出力されるパルスを含む第 1 の基準パルス信号を出力する第 1 のパルス出力回路と、

前記基準パルス信号が入力され、前記第 2 の期間において出力されるパルスを含む第 2 の基準パルス信号を出力する第 2 のパルス出力回路と、

前記第 1 の比較信号、前記第 2 の比較信号、前記第 1 の基準パルス信号、前記第 2 の基準パルス信号に基づいて、前記第 1 の期間において、前記第 1 の直列スイッチ回路に、前記第 1 の駆動信号を出力し、前記第 2 の期間において、前記第 2 の駆動信号を出力する第 1 の PWM 回路と、

前記第 1 の比較信号、前記第 2 の比較信号、前記第 1 の基準パルス信号、前記第 2 の基準パルス信号に基づいて、前記第 1 の期間において、前記第 2 の直列スイッチ回路に、前記第 2 の駆動信号を出力し、前記第 2 の期間において、前記第 1 の駆動信号を出力する第 2 の PWM 回路と、を有する

請求項 1 に記載のモータ駆動装置。

【請求項 3】

前記基準波形生成回路は、0 以上の信号レベルの基準波形信号を生成し、

前記 PWM 回路は、

前記第 1 の駆動信号を、前記第 1 の期間において前記第 1 の直列スイッチ回路に出力し、前記第 2 の期間において前記第 2 の直列スイッチ回路に出力する第 1 の切替回路と、

前記第 2 の駆動信号を、前記第 1 の期間において前記第 2 の直列スイッチ回路に出力し、第 2 の期間において前記第 1 の直列スイッチ回路に出力する第 2 の切替回路と、を有し、

前記電流比較回路は、前記第 2 の駆動信号が前記第 1 のハイサイドスイッチ素子又は前記第 2 のハイサイドスイッチ素子をオンする場合に、等価的に、前記電流信号と、前記基準波形信号を負に反転した信号と、を比較する

請求項 1 に記載のモータ駆動装置。

【請求項 4】

前記基準波形生成回路は、前記モータ電流の向きを制御する極性指示信号を前記 PWM 回路に出力する

請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載のモータ駆動装置。

【請求項 5】

前記第 2 の駆動信号は、前記基準パルス信号の開始から前記パルス継続時間以内に前記電流信号の絶対値が前記基準波形信号の絶対値を越えない場合にはパルスを含まない

請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載のモータ駆動装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0027

【補正方法】変更

10

20

30

40

50

【補正の内容】

【0027】

第1の駆動信号は、基準パルス信号の開始と同期して開始される第1のパルスであって、基準パルス信号の先頭からパルス継続時間の経過後であって電流信号の絶対値が基準波形信号の絶対値を越えた時に終了される第1のパルスを含む。本実施の形態では、第1の駆動信号は、基準パルス信号の立ち上がりに従って立ち上げられ、立ち上げられてから基準パルス信号のパルス継続時間の経過後であって電流信号の絶対値が基準波形信号の絶対値を越えた時に立ち下げられる第1のパルスを含む。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

10

【補正対象項目名】0097

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0097】

図9の時刻 t_4 において、モータ電流 I_L が制御目標値 V_r/R_s を越えた状態で、基準パルス信号 P_0 が立ち下がる。この時、モータ電流 I_L が制御目標値を越えており、比較信号 C_3 は低レベルであったので、Dフリップフロップ61はリセットされて出力信号 Q_{61} が立ち下がる。このため駆動信号 V_1 も立ち下がり、第1のハイサイドスイッチ素子21はオフ状態になるとともに、第1のローサイドスイッチ素子23はオン状態になる。また、Dフリップフロップ63は、比較信号 C_3 の反転信号である高レベルの信号がD端子に入力された状態で、基準パルス信号 P_0 の立ち下がりによってクロック入力されるので出力信号 Q_{63} を立ち上げる。出力信号 Q_{63} が高レベルになると、第2の切替回路59を介して駆動信号 V_2 が立ち上げられ、第2のハイサイドスイッチ素子22はオン状態になるとともに、第2のローサイドスイッチ素子24はオフ状態になる。このためモータ3には電源電圧 V_{cc} が負向きにかかり、モータ電流 I_L は減少に転じる。各スイッチ素子の状態は、入力電源1から供給されて電流検出抵抗4を流れる電流が逆流して回生電流となる、図5の状態図(b)のファーストディケイ状態となる。また、Dフリップフロップ63の出力信号 Q_{63} が高レベルになると、スイッチ43がオン状態となり、比較信号 C_3 は等価的に電流検出電圧 V_s と負の基準波形信号 $-V_r$ との比較結果になる。

20

30

40

50